



Kunnskap for en bedre verden

Institutt for matematiske fag

Kontinuasjon 2014

Eksamensoppgave i TMA4140 Diskret matematikk

Faglig kontakt under eksamen: Christian Skau

Tlf: 73591755

Eksamensdato: 14. august 2014

Eksamenstid (fra-til): 15:00-19:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C:

Bestemt, enkel kalkulator, Rottmanns matematiske formelsamling.

Målform/språk: bokmål

Antall sider: 2

Antall sider vedlegg: 0

Kontrollert av:

Dato

Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

Oppgave 1 La universalmengden være de rasjonale tallene $\mathbb{Q}$. Avgjør om utsagnet $\neg \forall x \exists y (x < y)$ er sant eller galt, og gi en ekvivalent fremstilling der negasjonen $\neg$ ikke forekommer.

Oppgave 2 Vis at $3x^2 + x \log x$ er $\Theta(x^2)$.

Oppgave 3

a) Gi en begrunnelse for at det finnes eller ikke finnes $a, b \in \mathbb{Z}$ slik at

$$2310a + 3553b = 31.$$

b) Finn en løsning x , der $0 < x < 11$, til kongruensligningen

$$3x + 129^{1000001} \equiv -4 \pmod{11}.$$

Oppgave 4 La $h \geq 0$. Vis ved induksjon ulikheten

$$1 + nh \leq (1 + h)^n$$

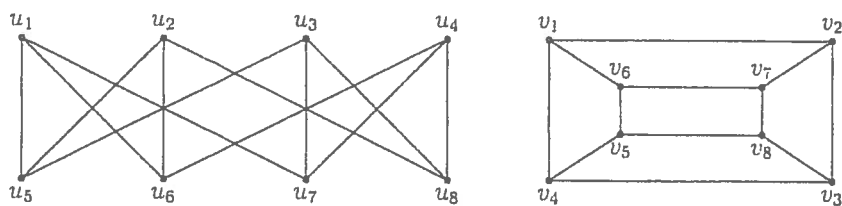
for alle $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

Oppgave 5 Hvor mange løsninger finnes det til ulikheten

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 11$$

når $x_1 \geq 1$, $x_2 \geq 2$, $x_3 \geq 3$?

Oppgave 6 Gi en begrunnelse for om de to grafene i Figur 1 er isomorfe eller ikke.



Figur 1: To grafer

Oppgave 7 Konstruer en deterministisk endelig tilstandsautomat M med høyst fire tilstander som gjenkjenner alle binære strenger som starter med 0 og har et odde antall 1'ere.

Oppgave 8

- a) Konstruer en ikke-deterministisk endelig tilstandsautomat M som gjenkjenner språket generert av den regulære grammatikken $G = (V, T, S, P)$ der $V = \{S, A, B, 0, 1\}$, $T = \{0, 1\}$, og P er gitt ved:

$$S \rightarrow 1B, S \rightarrow 0, A \rightarrow 1A, A \rightarrow 0B, A \rightarrow 1, A \rightarrow 0, B \rightarrow 1.$$

- b) Finn et regulært uttrykk for mengden av binære strenger som ender med 00 og som ikke inneholder 11.